

## DEVICE FOR DETECTING INITIAL POSITION OF LENS

Publication number: JP6174999

Publication date: 1994-06-24

Inventor: KABE EIICHI; KASHIWANUMA YASUNORI

Applicant: FUJI PHOTO OPTICAL CO LTD; FUJI PHOTO FILM CO LTD

Classification:

- international: G02B7/08; G02B7/08; (IPC1-7): G02B7/08

- european:

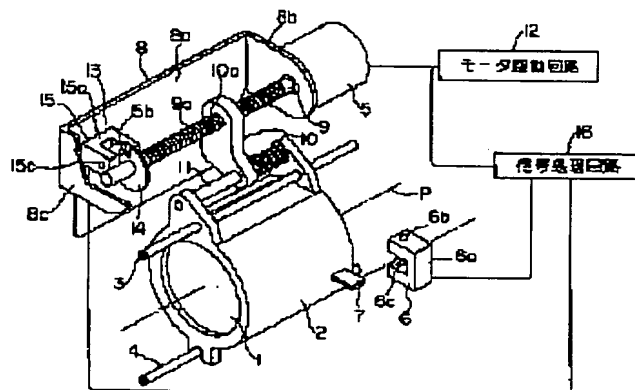
Application number: JP19920329502 19921209

Priority number(s): JP19920329502 19921209

Report a data error here

### Abstract of JP6174999

**PURPOSE:**To provide a device for detecting the initial position of a lens using a photointerrupter by which the initial position of the lens capable of moving in a lens barrel is accurately detected. **CONSTITUTION:**In addition to the photointerrupter 6 attached to the lens barrel, a rotary encoder 13 is provided on the rotary shaft 9 of a stepping motor 5. The initial position of the lens 1 is detected based on output from the rotary encoder 13 having a small error, and the time when the output from the photointerrupter 6 is changed is used as the reference of the detection. As a result, the error in the output from the photointerrupter 6 caused by temperature change, etc., can be neglected. An exciting phase current for driving the stepping motor 5 is used as an accurate initial position detecting means. In such a case, the specified change of the output from the rotary encoder 13 is set as reference.



(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-174999

(43)公開日 平成6年(1994)6月24日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

G 0 2 B 7/08

識別記号

庁内整理番号

B

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数2(全 6 頁)

(21)出願番号 特願平4-329502

(22)出願日 平成4年(1992)12月9日

(71)出願人 000005430

富士写真光機株式会社

埼玉県大宮市植竹町1丁目324番地

(71)出願人 000005201

富士写真フイルム株式会社

神奈川県南足柄市中沼210番地

(72)発明者 加辺 栄一

埼玉県大宮市植竹町一丁目324番地 富士

写真光機株式会社内

(72)発明者 栢沼 康修

埼玉県朝霞市泉水三丁目13番45号 富士写

真フイルム株式会社朝霞開発センター内

(74)代理人 弁理士 長谷川 芳樹 (外3名)

(54)【発明の名称】 レンズ初期位置検出装置

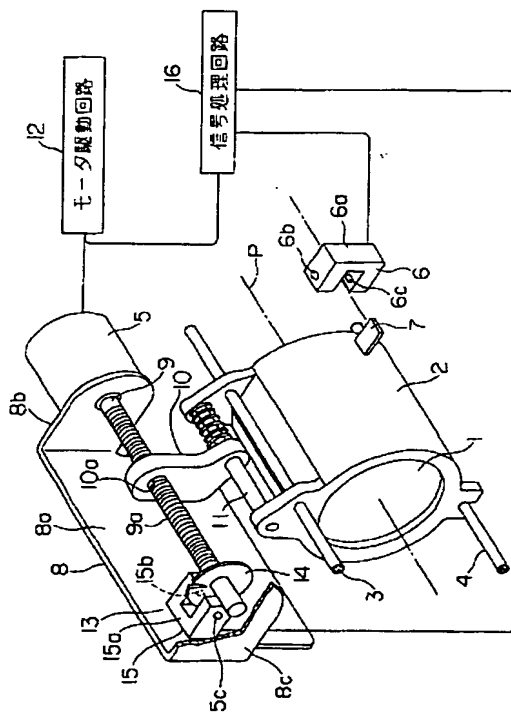
(57)【要約】

【目的】 レンズ鏡筒内で移動可能なレンズの初期位置を正確に検出することのできる、フォトインタラプタを用いたレンズ初期位置検出装置を提供することを目的とする。

【構成】 本発明は、レンズ鏡筒に取り付けられるフォトインタラプタ(6)の他に、ステッピングモータ

(5)の回転軸(9)にロータリエンコーダ(13)を設けたことを特徴とする。レンズ(1)の初期位置は誤差の小さなロータリエンコーダ(13)の出力から検出するが、その検出の基準としてフォトインタラプタ

(6)の出力変化時を用いている。その結果、フォトインタラプタ(6)の出力の温度変化等による誤差を無視することができる。また、更に高精度の初期位置検出手段として、ステッピングモータ(5)を駆動するための励磁相電流を用いることもできる。この場合は、ロータリエンコーダ(13)の所定の出力変化が基準となる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 レンズ若しくはレンズ群を保持したレンズ枠が駆動モータによりねじ式送り機構を介してレンズ鏡胴内で光軸に沿って移動されるレンズ装置において、前記レンズ若しくはレンズ群の初期位置を検出するレンズ初期位置検出装置であって、

前記レンズ鏡胴又は前記レンズ枠の一方に取り付けられたフォトインタラプタと、

前記レンズ枠の移動時に前記フォトインタラプタの発光素子及び受光素子の間を通過するよう、前記レンズ鏡胴又は前記レンズ枠の他方に取り付けられた遮光板と、前記ねじ式送り機構の回転軸に設けられたロータリエンコーダと、

前記遮光板が前記フォトインタラプタの発光素子及び受光素子の間を通過した際における該フォトインタラプタの出力変化を検出した後、所定回数目に現れる前記ロータリエンコーダの出力変化を前記レンズ若しくはレンズ群の初期位置として検出する第1の検出手段と、を備えることを特徴とするレンズ初期位置検出装置。

【請求項2】 前記駆動モータがステッピングモータである場合において、前記第1の検出手段が前記ロータリエンコーダの出力変化を検出した後、所定回数目に現れるステッピングモータ駆動用のパルス状励磁相電流を前記レンズ若しくはレンズ群の初期位置として検出する第2の検出手段を備えることを特徴とする請求項1記載のレンズ初期位置検出装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、例えばインナフォーカス式のズームレンズ装置において、レンズ鏡胴内で移動可能に配置されたレンズ若しくはレンズ群の初期位置を検出するためのレンズ初期位置検出装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】電子スチルカメラやビデオカメラ等では、ズームレンズ装置としてインナフォーカス式のもの一般的に用いられている。このインナフォーカス式ズームレンズ装置は、レンズ鏡胴内に配置されたズームレンズ群やフォーカスレンズ群等をそれぞれ独立に光軸に沿って移動させ、ピント等を合わせる構造となっている。

【0003】レンズ群の移動はステッピングモータにより行われるが、レンズ群を所要位置に移動させるためには、当該レンズ群の初期位置を正確に検出する必要がある。そこで、従来においては、フォトインタラプタを用い、レンズ群側に取り付けられた遮光板がレンズ鏡胴側のフォトインタラプタを横切った際の出力信号レベル変化から初期位置を定めていた。

【0004】図3はフォトインタラプタを用いた従来のレンズ初期位置検出装置の一例を示している。図3

において、符号1はインナフォーカス式ズームレンズ装置のフォーカスレンズ群であり、これはレンズ枠2により保持されている。レンズ枠2は、レンズ鏡胴（図示しない）内に光軸Pと平行に設けられた1対のガイドバー3、4に摺動可能に支持されている。レンズ枠2はステッピングモータ5によりガイドバー3、4に沿って移動される。

【0005】レンズ初期位置検出装置のフォトインタラプタ6は、レンズ鏡胴の内壁面の適所に取り付けられている。このフォトインタラプタ6は、レンズ鏡胴に固定されるコの字状の支持部材6aと、この支持部材6aの一端に取り付けられた発光素子6bと、発光素子6bからの光を受光するよう支持部材6aの他端に取り付けられた受光素子6cとを備えている。

【0006】また、レンズ枠2の側壁面には遮光板7が固定されている。この遮光板7は、レンズ枠2を光軸Pに沿って移動させた場合に、フォトインタラプタ6の発光素子6bと受光素子6cとの間に入り、発光素子6bからの光を遮断するようになっている。

【0007】フォトインタラプタ6の発光素子6bから受光素子6cに照射されている光が遮光板7により遮断されると、図4に示すように、受光素子6cからの出力電圧が急激に下がる。従って、受光素子6cの出力電圧レベルが変化する時のレンズ枠2、即ちフォーカスレンズ群1の位置を予め初期位置と設定しておくことで、受光素子6cの出力電圧からレンズ群1の初期位置を検出することができる。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】上述した従来のレンズ初期位置検出装置は、1個のフォトインタラプタの出力電圧からレンズ初期位置を検出するものであるが、フォトインタラプタは、温度変化によってその出力電圧特性が変動し、検出精度が悪いという問題点がある。

【0009】例えば、図4において、実線は環境温度が20℃である時の、また、点線は-5℃である時のフォトインタラプタの出力電圧を示し、共に同じタイミングで遮光板がフォトインタラプタの発光素子からの光を遮断した場合を示している。この図から理解されるように、温度が変化すると電圧変化が現れる位置にずれ（図示の例では0.05～0.10mmのずれ）が生じる。

【0010】近年の電子スチルカメラのように、CCD等の固体撮像素子の露光ラチチュードが狭い場合、フラッシュマチックストロボを使用すると、合焦時のレンズ位置から被写体距離を逆算出する必要が生じるが、検出されたレンズ初期位置に0.05～0.10mmもの誤差があると、露光オーバーやアンダーの原因となる。

【0011】本発明は、かかる事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、フォトインタラプタを用いた高精度のレンズ初期位置検出装置を提供することにある。

## 【0012】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項1に記載の発明によれば、レンズ若しくはレンズ群を保持したレンズ枠が駆動モータによりねじ式送り機構を介してレンズ鏡胴内で光軸に沿って移動されるレンズ装置において、レンズ鏡胴又はレンズ枠の一方に取り付けられたフォトインタラプタと、レンズ枠の移動時にフォトインタラプタの発光素子及び受光素子の間を通過するようレンズ鏡胴又はレンズ枠の他方に取り付けられた遮光板と、ねじ式送り機構の回転軸に設けられたロータリエンコーダと、遮光板がフォトインタラプタの発光素子及び受光素子の間を通過した際におけるこのフォトインタラプタの出力変化を検出した後、所定回数目に現れるロータリエンコーダの出力変化をレンズ若しくはレンズ群の初期位置として検出する第1の検出手段とを備えるレンズ初期位置検出装置を特徴としている。

【0013】また、請求項2に記載の発明によるレンズ初期位置検出装置は、レンズ枠を移動させる駆動モータがステッピングモータである場合において、前記の第1の検出手段がロータリエンコーダの出力変化を検出した後、所定回数目に現れるステッピングモータ駆動用のパルス状励磁相電流をレンズ若しくはレンズ群の初期位置として検出する第2の検出手段を更に備えることを特徴としている。

【0014】

【作用】請求項1に記載の発明によるレンズ初期位置検出装置においては、レンズ枠の移動に伴う遮光板の接近によりフォトインタラプタからの出力に変化が生じた場合に、この変化検出時を基準としてロータリエンコーダの出力変化をカウントする。そして、所定回数目の出力変化をレンズ初期位置として検出することとしている。

【0015】フォトインタラプタの出力に温度変化等で誤差が生じたとしても、その検出時はロータリエンコーダの出力変化のカウントを開始するための基準時にすぎず、しかも、ロータリエンコーダは温度変化により生ずる誤差が極めて小さいため、正確な初期位置検出が可能となる。

【0016】また、請求項2に記載の発明では、レンズ枠を移動させる駆動モータがステッピングモータの場合に、ステッピングモータ駆動用のパルス状励磁相電流のオンオフからレンズの初期位置を割り出すこととしている。即ち、上記の検出手段により検出されたロータリエンコーダの出力変化を基準にして励磁相電流のカウントを行う。そして、所定回数目の励磁相電流をレンズ初期位置として検出するのである。

【0017】励磁相電流は正確に一定間隔でオンオフされるため、ロータリエンコーダの出力から初期位置を検出する場合よりも、更に検出精度が向上する。

【0018】

【実施例】以下、図面と共に本発明の好適な実施例について詳細に説明する。尚、図中、先に説明した従来構成

と同一又は相当部分には同一符号を付することとする。

【0019】図1は本発明によるレンズ初期位置検出装置をインナフォーカス式ズームレンズのフォーカスレンズ群に適用した例を示している。図1において、符号1はフォーカスレンズ群、符号2はフォーカスレンズ群1を保持するレンズ枠、符号3、4はレンズ枠2を摺動可能に支持する1対のガイドバーである。ガイドバー3、4はレンズ鏡胴（図示しない）内で光軸Pに平行に配置されている。

【0020】レンズ枠2はステッピングモータ5によりガイドバー3、4に沿って移動できるようになっている。より詳細に説明すると、ステッピングモータ5は、レンズ鏡胴の適宜位置に固定されたモータブラケット8により支持されている。モータブラケット8は、両端が同方向に折り曲げられた樹脂板若しくは鋼板から成り、その中央部分8aがレンズ鏡胴に固定される。ステッピングモータ5は、このモータブラケット8の一方の折曲げ部分8bの外側面に固定されている。また、ステッピングモータ5の回転軸9はモータブラケット8の折曲げ部分8b、8c間で回転可能に支承され、光軸Pと平行に延びている。モータブラケット8の折曲げ部分8b、8c間に位置する回転軸9には、おねじ部9aが形成されている。このおねじ部9aには連結アーム10の一端のめねじ部10aが螺合され、連結アーム10の他端はレンズ枠2にシャフト10を介して連結されている。従って、ステッピングモータ5の回転軸9を回転させると、回転軸9のおねじ部9aに螺合している連結アーム10のめねじ部10aが回転軸9の軸線方向に移動し、その動きに伴ってレンズ枠2がガイドバー3、4に沿って移動する。ステッピングモータ5はモータ駆動回路12からのパルス状励磁相電流のオンオフによって駆動される。

【0021】本発明によるレンズ初期位置検出装置は、従来と同様に、レンズ鏡胴の内壁面に固定された第1のフォトインタラプタ6と、この第1のフォトインタラプタ6の発光素子6b及び受光素子6cの間隙を通過するよう、レンズ枠2の側壁面に固定された遮光板7とを備えている。

【0022】また、本発明のレンズ初期位置検出装置は、ステッピングモータ5の回転軸9の先端部に設けられた光学式ロータリエンコーダ13を備えている。光学式ロータリエンコーダ13は、回転軸9の先端部に同軸に取り付けられた回転遮光板14と、この回転遮光板14に隣接してモータブラケット8に固定された第2のフォトインタラプタ15とから構成されている。第2のフォトインタラプタ15は発光素子15bと受光素子15cを有し、それぞれ、コの字状支持部材15aの端部に対向配置されている。回転遮光板14には径方向に延びるスリット14aが1本形成されており、回転軸9を回転させた場合にスリット14aが第2のフォトインタラ

10

20

30

40

50

プタ 15 の発光素子 15 b から受光素子 15 c への光路を横切るよう、回転遮光板 14 とフォトインタラプタ 15 の位置が定められている。

【0023】更に、第 1 のフォトインタラプタ 6 の受光素子 6 c、第 2 のフォトインタラプタ 15 の受光素子 15 c 及びモータ駆動回路 12 は適当な信号処理回路 16 に接続されており、この信号処理回路 16 で各出力信号が処理され、フォーカスレンズ群 1 の初期位置が検出されるようになっていく。

【0024】次に、このような構成において、本発明によるレンズ初期位置検出装置における信号処理回路 16 での処理について、図 2 のタイミングチャートに沿って説明する。

【0025】図 2 の (a) は、ステッピングモータ 5 に与えられるパルス状の励磁相電流のオンオフ状態を示している。ステッピングモータ 5 に励磁相電流を流すと、励磁相電流のパルス数及びパルスパターンに応じて、回転軸 9 が所定方向に所定ステップ角で回転する。これによって、回転軸 9 のおねじ部 9 a に螺合している連結アーム 10 を介してレンズ枠 2 がガイドバー 3、4 に沿って移動する。

【0026】この間、ロータリエンコーダ 13 の回転遮光板 14 は回転軸 9 と共に回転し、スリット 9 a が周期的に第 2 のフォトインタラプタ 15 の光路を横切る。これにより、図 2 の (b) に示すように、第 2 のフォトインタラプタ 15 の受光素子 15 c からの出力電圧が周期的に変化する。

【0027】一方、レンズ枠 2 がレンズ鏡胴に固定された第 1 のフォトインタラプタ 6 に向かって移動している場合、レンズ枠 2 上の遮光板 7 がフォトインタラプタ 6 の発光素子 6 b と受光素子 6 c との間に入ると、図 2 の (c) に示すように受光素子 6 c からの出力電圧が低下する。

【0028】ここで、第 1 のフォトインタラプタ 6 の受光素子 6 c からの出力電圧が低下したことを信号処理回路 16 が検出したならば、この検出時を基準時として

(図 2 のライン A 参照)、ロータリエンコーダ 13 の第 2 のフォトインタラプタ 15 からの出力電圧が最初に上昇する時点 (図 2 のライン B 参照) を検出するようにする。この時点でのレンズ枠 2 の位置、即ちフォーカスレンズ群 1 の位置を初期位置としておけば、第 1 及び第 2 のフォトインタラプタ 6、15 からの出力電圧に基づいてレンズ初期位置を検出することができる。

【0029】上記のレンズ初期位置検出手段は、第 1 のフォトインタラプタ 6 の出力電圧の検出信号を単に第 2 のフォトインタラプタ 15 の出力電圧信号のカウントのためのスタート信号としているにすぎないので、第 1 のフォトインタラプタ 6 の出力電圧の変化位置が温度変化により変動したとしても (図 2 の (c) の点線参照)、レンズ初期位置の検出精度には影響を与えない。勿論、

ロータリエンコーダ 13 における第 2 のフォトインタラプタ 15 も温度変化により出力電圧の変化位置がずれるが、そのずれ量をレンズ枠 2 の移動量に換算すると極めて小さく、それによる検出位置の誤差は現在の電子スチルカメラ等が要求する検出精度を十分に満足するものである。

【0030】レンズ初期位置の検出精度を更に向上させたい場合には、第 2 のフォトインタラプタ 15 の出力電圧の検出信号をスタート信号として、所定回 (本実施例では 2 回目) に現れるステッピングモータ駆動用の励磁相電流のオン状態を検出することとする。即ち、第 1 のフォトインタラプタ 6 を遮光板 7 が遮断し、受光素子 6 c からの出力電圧が低下したならば、その時点を基準にして、ロータリエンコーダ 13 のフォトインタラプタ 15 からの出力信号が最初に上昇変化する時を検出する。そして、この検出時を、ステッピングモータ 5 に流す励磁相電流のオンオフをカウントする基準時として用い、本実施例では 2 回目にオン状態となった時のレンズ位置を初期位置とするのである (図 2 のライン C 参照)。この場合、第 1 のフォトインタラプタ 6 のみならず、第 2 のフォトインタラプタ 15 の温度変化による誤差の影響も排除でき、しかも励磁相電流は一定間隔でオンオフされるので、極めて正確に初期位置を検出することができる。

【0031】上記実施例では、第 1 のフォトインタラプタ 6 がレンズ鏡胴に取り付けられ、遮光板 7 がレンズ枠 2 に取り付けられる構造となっているが、フォトインタラプタ 6 及びレンズ枠 2 の取付位置を逆にしても良い。

【0032】また、上記実施例では本発明をインナフォーカス式ズームレンズ装置のフォーカスレンズ群に適用することとしているが、本発明は他の型式のレンズ装置における移動可能なレンズないしはレンズ群にも適用可能である。

【0033】更に、上記実施例においては、レンズ枠を移動させるための送り機構のおねじがステッピングモータの回転軸に形成されているが、送り機構がステッピングモータとは別個独立に設けられているものがある。かかる場合、ロータリエンコーダを送り機構の中の回転軸に設けることとしても良い。

【0034】

【発明の効果】以上のように、本発明によるレンズ初期位置検出装置は、レンズ (レンズ群) とレンズ鏡胴間に設けられたフォトインタラプタの出力をスタート信号に用い、温度変化等による誤差の影響が少ないロータリエンコーダの出力からレンズの初期位置を求めることとしているので、レンズの初期位置の検出精度が向上し、ひいてはレンズ装置自体の性能の向上も図ることができる。

【0035】また、このロータリエンコーダの出力をスタート信号とし、ステッピングモータ駆動用の励磁相電

7  
流のオンオフからレンズ初期位置を検出することもできる。この場合は、ロータリエンコーダの温度変化による微小な誤差をも排除することができるので、検出精度は更に向上する。

【0036】尚、ロータリエンコーダはレンズ枠の送り機構中の回転軸に設けるので、レンズ装置の小型化を妨げるものとはならない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるレンズ初期位置検出装置の一実施例を示す部分斜視図である。

【図2】本発明によるレンズ初期位置検出装置における信号処理回路での処理を示すためのタイミングチャート\*

\*である。

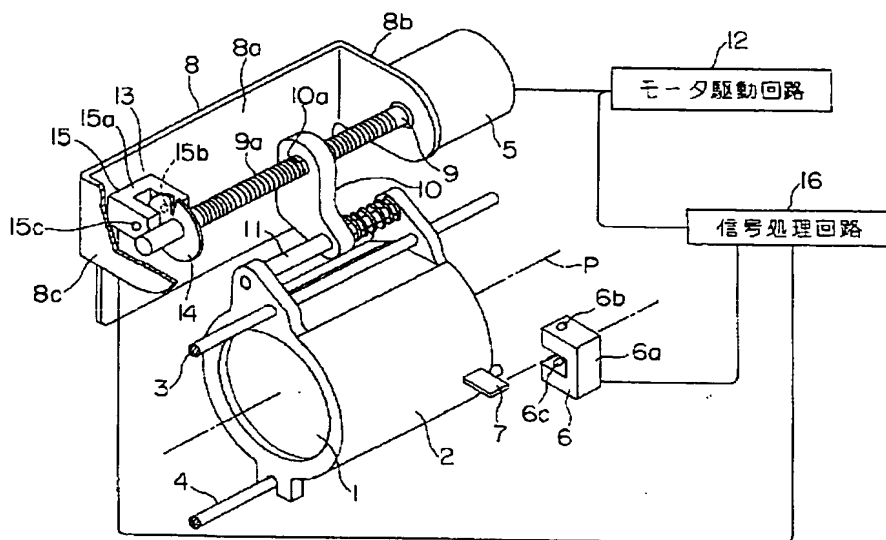
【図3】従来一般のレンズ初期位置検出装置を示す部分斜視図である。

【図4】フォトインタラプタの出力電圧特性図である。

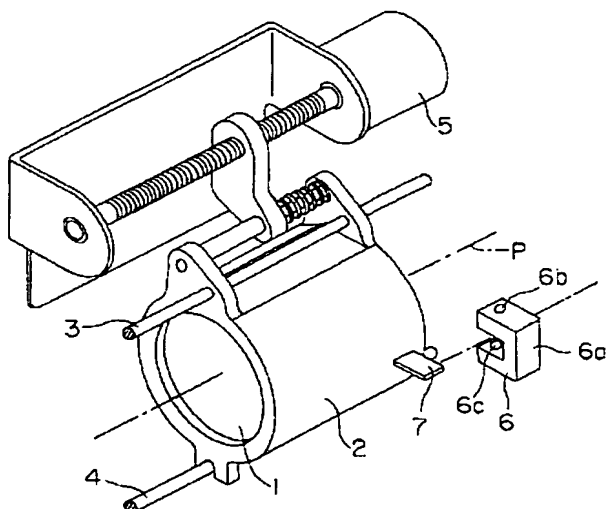
【符号の説明】

1…フォーカスレンズ群、2…レンズ枠、3、4…ガイドバー、5…ステッピングモータ、6…第1のフォトインタラプタ、7…遮光板、9…回転軸、9a…おねじ部、10…連結アーム、10a…めねじ部、12…モータ駆動回路、13…ロータリエンコーダ、14…回転遮光板、15…第2のフォトインタラプタ、16…信号処理回路。

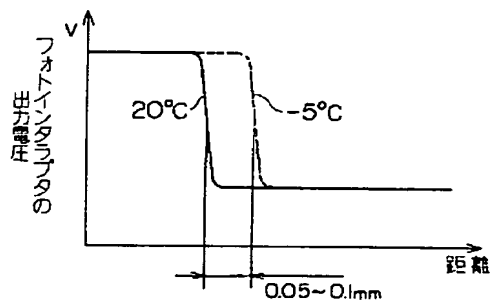
【図1】



【図3】



【図4】



【図2】

